

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

20 JUN 2004

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Juli 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/056561 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B32B 7/00**,
5/16, B05D 7/02, H01B 1/20

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012570

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. November 2003 (11.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 59 597.6 19. Dezember 2002 (19.12.2002) DE

ILZHÖFER, Karl-Heinz [DE/DE]; Schimmingweg 37,
73230 Kirchheim (DE). SCHUH, Thomas [DE/DE];
Hofstetterstrasse 22, 71336 Waiblingen (DE). WESSE,
Thorsten [DE/DE]; Eichenstrasse 20, 71126 Gäufelden
(DE).

(74) Anwälte: BRÜCKNER, Ingo usw.; DaimlerChrysler AG,
Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US*): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 München (DE).

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): HERMANN, Andreas
[DE/DE]; Mozartstrasse 15, 71116 Gärtringen (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

"EXPRESS MAIL" LABEL NO.: EV 5505 797780US

I HEREBY CERTIFY THAT THIS PAPER IS BEING DEPOSITED WITH THE
UNITED STATES POSTAL SERVICE "EXPRESS MAIL POST OFFICE TO
ADDRESSEE" SERVICE UNDER 37 CFR 1.10 IN AN ENVELOPE ADDRESSED
TO: THE COMMISSIONER OF PATENTS, P.O. BOX 1480, ALEXANDRIA, VA
22313-1450, ON THIS DATE. THE COMMISSIONER IS HEREBY AUTHORIZED
TO CHARGE ANY FEES ARISING HEREFROM AT ANY TIME TO DEPOSIT
ACCOUNT 16-0877.

DATE

SIGNATURE

WO 2004/056561 A1

(54) Title: METHOD FOR COATING A COMPONENT FOR PAINTING MADE FROM FIBRE-REINFORCED PLASTIC

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BESCHICHTUNG ZU LACKIERENDER BAUTEILE AUS FASERVERSTÄRKTEM
KUNSTSTOFF

(57) Abstract: The invention relates to a method for coating a component for painting, made from fibre-reinforced plastic, with a
polymer, whereby electrically-conducting substances are added to a prepolymer which is extruded and applied to the substrate. The
prepolymer undergoes initial cross-linking in a first step and is hardened in a second step by treatment with heat radiation and/or
electromagnetic radiation.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung eines zu lackierenden Bauteils aus faserverstärktem
Kunststoff mit einem Polymer, bei dem ein Prepolymer mit elektrisch leitenden Substanzen versetzt, extrudiert und auf das Substrat
aufgebracht wird, wobei das Prepolymer in einem ersten Schritt vorvernetzt und in einem zweiten Schritt durch Beaufschlagung mit
Wärmestrahlung und/oder elektromagnetischer Strahlung ausgehärtet wird.

10/539838

VERFAHREN ZUR BESCHICHTUNG ZU LACKIERENDER BAUTEILE AUS FASERVERSTÄRKTEM KUNSTSTOFF

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung von Bauteilen aus faserverstärktem Kunststoff, die noch lackiert werden.

Solche Bauteile treten in immer größerem Umfang beispielsweise im Automobilbau auf, da faserverstärkte Kunststoffteile leicht formbar sind und vor allem ein im Vergleich mit Materialien ähnlicher Stabilität geringes Gewicht aufweisen.

Ein dabei auftretendes Problem ist in bezug auf die heute geforderte hohe optische Wertanmutung im Automobilbau, die Oberflächenbeschaffenheit von Bauteilen aus faserverstärktem Kunststoff. Aufgrund der im Kunststoff befindlichen Fasern können an der Bauteiloberfläche Faserabzeichnungen, Poren und andere Fehlstellen auftreten, die auch nach der Auftragung des Lacks sichtbar sind. Diese Fehlstellen treten insbesondere auch dort auf, wo die Bauteile im Pressverfahren hergestellt werden und dabei entstehende Grate an dem Bauteil mechanisch durch Schleifen oder ähnliches entfernt werden müssen.

Zur Beseitigung dieser Fehlstellen ist ein erheblicher Zusatzaufwand in Form von Schleifen der Oberfläche und/oder Mehrfachlackierungen notwendig.

Die DE 19628966 C1 zeigt ein Verfahren zum Applizieren einer Lackfolie auf dreidimensional gewölbten Flächen. Eine

Lackierung dieser Folie im Verlaufe des normalen Lackierprozesses ist allerdings problematisch, da die Gewährleistung einer durchgehend gleichen Optik nur schwer zu realisieren ist. Daher wird in dem Verfahren nach der angeführten Druckschrift eine bereits fertig lackierte Folie auf das Bauteil appliziert.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem Fehlstellen an Bauteilen aus faserverstärktem Kunststoff ohne Beeinträchtigung einer nachfolgenden Lackierung beseitigt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 vorgeschlagen.

Mit dem Polymer werden die Poren und anderen Fehlstellen der Oberfläche des Bauteils ausgeglichen bzw. abgedeckt. Der zweistufige Vernetzungs- und Aushärtungsprozess bietet die Möglichkeit, das Polymer erst durch eine erste Vernetzung zu fixieren und dann die endgültige Aushärtung in einem separaten Schritt durchzuführen, der zeitsparend mit einem weiteren Verarbeitungsschritt verbunden werden kann. Durch die Vernetzung weist das Polymer dann zwar noch nicht die für den Betrieb notwendige Härte auf, ist aber an dem Bauteil ortsfest angeordnet. Das Polymer weist eine hinreichende Festigkeit auf, so dass aus dem Substrat emittierende Gase nicht zu Blasen, Kochern o.ä. führen. Gleichzeitig ist die Oberfläche des Bauteils bis zur endgültigen Lackierung vor Beschädigungen geschützt.

Mit Vorteil erfolgt die endgültige Aushärtung des gegebenenfalls elektrisch leitenden Polymers während der elektrostatischen Lackierung, so dass die Gesamtproduktionszeit reduziert werden kann. Die Aushärtung erfolgt dabei durch die Temperatur während der Lackierung.

Im Polymer enthaltene, elektrisch leitende Substanzen ermöglichen eine elektrostatische Lackierung an sich elektrisch nicht leitfähiger Kunststoffe.

In einer günstigen Ausbildungsform des Verfahrens erfolgt in einer vor der elektrostatischen Lackierung durchgeführten kathodischen Tauchlackierung, die sich aus Kostengründen wie auch aus Gründen des Umweltschutzes im Automobilbau in immer stärkerem Maße durchsetzt, die endgültige Vernetzung des Polymers.

Gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens wird das Prepolymer erst zu einem Folienhalbzeug verarbeitet, das in großer Menge hergestellt, gelagert und im Bedarfsfall auf ein Bauteil aufgebracht werden kann.

In einem alternativen Verfahrensschritt kann das Polymer auch direkt auf das zu beschichtende Bauteil gegeben werden, wodurch ein Verfahrensschritt eingespart werden kann.

Mit dem Überdecken der Kanten des zu beschichtenden Bauteils durch das Polymer kann in vorteilhafter Weise auf weitere Maßnahmen zur Sicherstellung eines Kantenschutzes verzichtet werden.

Weiter ist es sinnvoll, die Vernetzung des Prepolymers mittels elektromagnetischer Wellen und damit kalt durchzuführen, um gerade im Hinblick auf eine möglichst makellose Oberfläche die Bildung von Blasen beim Vernetzen zu verhindern.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung können der nachfolgenden Beschreibung des Verfahrens sowie den einzelnen Patentansprüchen entnommen werden.

Im Automobilbau besteht bei der Verwendung von faserverstärkten Kunststoffbauteilen in sichtbaren Bereichen das Problem, dass an der Oberfläche der Bauteile Fehlstellen und Poren durch an die Oberfläche tretende Faserenden der Glasfaserstärkung auftreten. Um weitere mechanische Nachbehandlungen dieser Oberflächen unnötig zu machen, werden diese mit einer Kunststoffsichtschicht überdeckt.

Als besonders geeignet haben sich dabei Polymermischungen auf Basis von Polyurethan, Polyester oder Polyacryl herausgestellt.

Die Polymermasse wird extrudiert und entweder direkt auf das zu beschichtende Kunststoffbauteil aufgebracht oder zuerst zu einer Folie in Form eines flächigen Halbzeugs verarbeitet, die dann in einem weiteren Schritt auf das Bauteil aufgebracht wird.

Bei beiden Verfahren erfolgt die Vernetzung des Polymers während oder nach dem Extrudieren. Das Herstellen einer vernetzten Folie hat gegenüber dem direkten Aufbringen auf das Bauteil den Vorteil der Lagerfähigkeit, macht aber auch einen weiteren Verarbeitungsschritt notwendig.

Der Energieeintrag zur Vernetzung erfolgt so, dass eine Erwärmung, die zu einer die spätere Optik beeinträchtigenden Blasenbildung führen könnte, vermieden wird. Eine Bestrahlung mit elektromagnetischen Wellen, beispielsweise in Form von UV-Licht hat sich dabei als besonders günstig herausgestellt, wobei das Polymer natürlich auch einer kurzzeitigen Erwärmung unterzogen werden kann.

Wird eine vernetzte Folie aus einem Prepolymer auf ein Kunststoffbauteil aufgebracht, haftet diese aufgrund von Adhäsionskräften an diesem. Eine festere Verbindung zwischen

dem Polymer und dem Kunststoffbauteil kann beim Aushärten gebildet werden.

Sowohl mittels einer zuerst als Halbzeug hergestellten Folie als auch bei einem direkt auf das Kunststoffbauteil extrudierten Polymer werden auch gegebenenfalls vorhandene Kanten mit der Polymerschicht überdeckt. Auf diese Weise ist ein weiterer Kantenschutz nicht notwendig.

Um die auf der Oberfläche des beschichteten Kunststoffbauteils befindliche Polymerschicht in gleicher Weise wie die anderen Teile des Fahrzeugs lackieren zu können, können dem Polymer bereits vor dem Extrudieren elektrisch leitfähige Substanzen wie Ruß oder Aluminiumpartikel zugesetzt werden. Damit ist auf jeden Fall die Möglichkeit gegeben, die Polymerschicht mit einer elektrostatischen Lackierung zu beschichten. Diese elektrostatische Lackierung kann auch eine kathodische Tauchlackierung sein, wobei die Aushärtung des Polymers vor dem Lackiervorgang beispielsweise durch UV-Strahlung oder auch während der Tauchlackierung erfolgen kann. Das Vorsehen einer zusätzlichen Primerschicht zur Vorbereitung der Lackierung ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren entbehrlich.

Statt dem Zusatz elektrisch leitender Partikel zu dem Polymer kann auch ein an sich elektrisch leitfähiges Polymer eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung eines zu lackierenden Bauteils aus faserverstärktem Kunststoff mit einem Polymer, bei dem ein Prepolymer mit elektrisch leitenden Substanzen versetzt, extrudiert und auf das Substrat aufgebracht wird, wobei das Prepolymer in einem ersten Schritt vorvernetzt und in einem zweiten Schritt durch Beaufschlagung mit Wärmestrahlung und/oder elektromagnetischer Strahlung ausgehärtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Aushärtung bei einer nachfolgenden elektrostatischen Lackierung erfolgt, bei der auch die Beschichtung aus dem Polymer lackiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die elektrostatische Lackierung eine kathodische Tauchlackierung ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Prepolymer zuerst als lagerfähiges Folienhalbzeug extrudiert wird, das in einem weiteren Schritt auf das Bauteil aufgebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Prepolymer direkt auf das Bauteil extrudiert
wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass Kanten an dem Bauteil von dem extrudierten und
vernetzten Polymer überdeckt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Vernetzung des Prepolymers durch
elektromagnetische Wellen erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Prepolymer durch UV-Strahlung vernetzt wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B32B7/00 B32B5/16 B05D7/02 H01B1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B32B B05D H01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 365 414 A (HUTCHINSON) 25 April 1990 (1990-04-25) the whole document ---	1-8
A	US 5 358 779 A (MCGARRY FREDERICK J) 25 October 1994 (1994-10-25) abstract ---	1-8
A	US 5 549 969 A (PARISH DAVID M) 27 August 1996 (1996-08-27) column 2, line 10 - line 54 --- -/--	1-8



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 February 2004

Date of mailing of the international search report

08/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vogel, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/12570

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DATABASE WPI Section Ch, Week 199927 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A28, AN 1999-322273 XP002270908 & JP 11 115138 A (INOAC CORP KK), 27 April 1999 (1999-04-27) abstract</p>	1-8
A	<p>US 4 680 139 A (SAHNI ATAM P ET AL) 14 July 1987 (1987-07-14) abstract column 1, line 65 -column 2, line 40</p>	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/12570

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0365414	A	25-04-1990	FR 2637836 A1 DE 68913649 D1 DE 68913649 T2 DE 365414 T1 EP 0365414 A2	20-04-1990 14-04-1994 06-10-1994 27-02-1992 25-04-1990
US 5358779	A	25-10-1994	US 5415894 A	16-05-1995
US 5549969	A	27-08-1996	CA 2170466 A1 EP 0742249 A1	13-11-1996 13-11-1996
JP 11115138	A	27-04-1999	NONE	
US 4680139	A	14-07-1987	US 4587160 A	06-05-1986

INTERNATIONALEB RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12570

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B32B7/00 B32B5/16 B05D7/02 H01B1/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikations symbole)

IPK 7 B32B B05D H01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 365 414 A (HUTCHINSON) 25. April 1990 (1990-04-25) das ganze Dokument	1-8
A	US 5 358 779 A (MCGARRY FREDERICK J) 25. Oktober 1994 (1994-10-25) Zusammenfassung	1-8
A	US 5 549 969 A (PARISH DAVID M) 27. August 1996 (1996-08-27) Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 54	1-8
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/03/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vogel, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12570

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>DATABASE WPI Section Ch, Week 199927 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A28, AN 1999-322273 XP002270908 & JP 11 115138 A (INOAC CORP KK), 27. April 1999 (1999-04-27) Zusammenfassung</p> <p>---</p>	1-8
A	<p>US 4 680 139 A (SAHNI ATAM P ET AL) 14. Juli 1987 (1987-07-14) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 65 -Spalte 2, Zeile 40</p> <p>-----</p>	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12570

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0365414	A	25-04-1990	FR	2637836 A1	20-04-1990
			DE	68913649 D1	14-04-1994
			DE	68913649 T2	06-10-1994
			DE	365414 T1	27-02-1992
			EP	0365414 A2	25-04-1990
US 5358779	A	25-10-1994	US	5415894 A	16-05-1995
US 5549969	A	27-08-1996	CA	2170466 A1	13-11-1996
			EP	0742249 A1	13-11-1996
JP 11115138	A	27-04-1999	KEINE		
US 4680139	A	14-07-1987	US	4587160 A	06-05-1986